

Partial Translation of Reference 5

Jpn. Pat. Appln. KOKAI Publication No. 11-112560

Filing No.: 9-274018

Filing Date: October 7, 1997

Applicant: Nippon Telegraph and Telephone Corporation

Priority: Not Claimed

KOKAI Date: April 23, 1999

Request for Examination: Not filed

Int.Cl.: H04L 12/56

---

**D**

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates to a connection-less frame/packet transfer technology applicable to a wide-area network, such as the Internet. More specifically, the present invention relates to a band management method and a band management system, which employ a band management apparatus and which are suitable in effectively performing quality-assured frame transfer.

[0002]

[Prior Art] As a connection-less transfer technology applicable to a wide-area network, such as the Internet, it is known to classify packets and, on a priority basis, transfer only those packets for which quality assurance is requested. Where quality assurance is required in this type of connection-less frame transfer network, a band management apparatus is employed. The band management apparatus secures a band for the transfer of packets for which quality assurance is required (i.e., packets having priority). When the transfer of packets having priority is not performed, even the band secured for the transfer of packets having priority may be used for transferring packets having no priority. In this manner, it is possible to make effective use of the band that has been secured, and therefore to reduce the cost which may be required for transferring all traffic.

[0003] The packets for which quality assurance is required and which should

be transferred in preference to others are selected by assigning high priority to them by means of the communication terminal devices (edge nodes). Based on the assigned high priority, each relay node (core node) performs priority control, so that a transfer delay can be prevented. However, this priority control is insufficient because the quality is inevitably degraded when the number of packets having priority is large. To solve this problem, the band management apparatus controls the resource usage corresponding to the packets (frames) having priority in such a manner that the resource usage is less than a predetermined value. The band management apparatus has a function of performing admission control for communication terminal devices, and also has a function of managing resources for core nodes.

## E

[0015] As can be seen from the above, the configuration shown in FIG. 4 (wherein a plurality of band management apparatuses 4A to 4D are provided for the respective transfer nodes 2J' to 2M' and are therefore distributed) enables independent management of the band resources for transfer nodes. However, the configuration has problems in that the management causes an increase in the traffic and delay time. In the connection type frame transfer network of this configuration, a frame to be transferred is assured of improved quality by transmitting a control request to the band management apparatuses of all transfer nodes that relay the frame. The transmission of a control frame inevitably increases the traffic.

[0016] The control frame received and transmitted by the band management apparatuses passes through the transfer nodes, at which the band management apparatuses are provided, and is then received or transmitted by the band management apparatuses. At the transfer nodes, the same processor transfers user packets, discriminates between the user packets and the control packets, and performs band management processing. Therefore, the processing load lowers the efficiency at which the user packets are

transferred.

[0017] As technology for coping with the problems, it is proposed to provide a single band management apparatus for one network. In this technology, the function of the band management apparatus does not have direct effects on the priority control function of each transfer node, so that it can be separate from the transfer nodes and can be concentratedly provided at one location. A communication terminal apparatus functioning as a transmitter sends a band request to the band management apparatus. In response to the request, the band management apparatus reserves bands of all transfer nodes and sends a reply to the communication terminal apparatus. Each transfer node is only required to perform priority control. Although this technology solves the problems described in relation to the distributed configuration shown in FIG. 4, the control load applied to the band management apparatus is inevitably heavy.

[0018] As described above, the connection type frame transfer network assures improved quality for the transfer of a given frame by reserving bands of all transfer nodes that relay the frame. For the purpose of reservation, a control request must be sent to the band management apparatus, and the traffic caused by the transfer of control frames is concentrated at the band management apparatus. If the connection type frame transfer network is large in scale, the number of transfer nodes is large. In this case, the band management apparatus has to manage the band usage states of a large number of transfer nodes and has to manage a large amount of transfer path information.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-112560

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/56

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-274018

(22) 出願日 平成9年(1997)10月7日

特許法第30条第1項適用申請有り 1997年8月13日 社団法人電子情報通信学会発行の「1997年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会講演論文集2」に発表

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 飯盛 可織

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 村山 純一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 北爪 秀雄

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

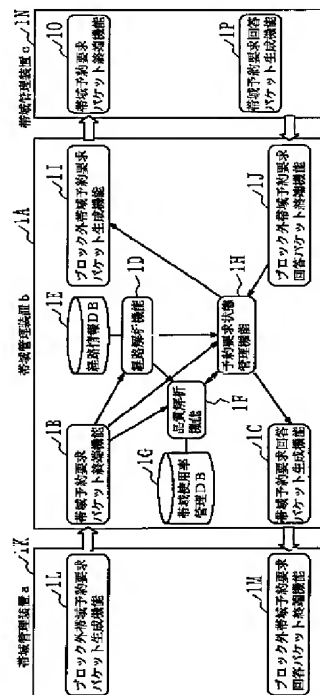
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレーム転送制御システムおよびその帯域管理方法

(57) 【要約】

【課題】 コネクション型フレーム転送網において、帯域管理装置による帯域管理を効率良く行なうことができない。

【解決手段】 全ての中継ノード(転送ノード(#1)2j~(#4)2M)を、それぞれ2以上の中継ノードからなる複数のブロック(ブロック#1, #2)に分け、各ブロック毎に1つの帯域管理装置(帯域管理装置(#1)2H, (#2)2I)を配置し、各帯域管理装置のそれぞれに、自ブロック内の各中継ノードでのパケットの転送経路を決定する手段と、自ブロック内の各中継ノードでのパケットの転送用帯域を確保する手段と、自ブロックからパケットを転送する先の他ブロックに配置された帯域管理装置を特定し、この特定した帯域管理装置との帯域予約要求および予約要求結果の送受信を行なう手段とを設け、ブロック単位で、帯域管理装置によるパケットの転送経路の決定と転送用帯域の確保を行なう。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数の中継ノードを介してコネクションレス型でのパケットのフレーム転送を行なうと共に、上記パケットのフレーム転送に使用する帯域の確保を行なう帯域管理装置を具備したフレーム転送制御システムであって、全ての上記中継ノードを、それぞれ2以上の上記中継ノードからなる複数のブロックに分け、各ブロック毎に1つの上記帯域管理装置を配置し、各帯域管理装置のそれぞれに、自ブロック内の各中継ノードでの上記パケットの転送経路を決定する手段と、自ブロック内の各中継ノードでの上記パケットの転送用帯域を確保する手段と、自ブロックから上記パケットを転送する先の他ブロックに配置された帯域管理装置を特定し、該特定した帯域管理装置との帯域予約要求および予約要求結果の送受信を行なう手段とを設け、ブロック単位で、上記帯域管理装置による上記パケットの転送経路の決定と転送用帯域の確保を行なうことを特徴とするフレーム転送制御システム。

【請求項2】 複数の中継ノードを介してコネクションレス型でのパケットのフレーム転送を行なうと共に、帯域管理装置を用いて上記パケットのフレーム転送に使用する帯域の確保を行なうフレーム転送制御システムの帯域管理方法であって、全ての上記中継ノードを、それぞれ2以上の上記中継ノードからなる複数のブロックに分け、各ブロック毎に1つの上記帯域管理装置を配置し、各帯域管理装置のそれぞれにより、ブロック単位で、自ブロック内の各中継ノードでの上記パケットの転送経路の決定と、自ブロック内の各中継ノードでの上記パケットの転送用帯域の確保とを行なうことを特徴とするフレーム転送制御システムの帯域管理方法。

【請求項3】 請求項2に記載のフレーム転送制御システムの帯域管理方法において、上記帯域管理装置は、ユーザプロトコルの送受信アドレスに基づき、自ブロックから上記パケットを転送する先の他ブロックに配置された帯域管理装置を特定し、該特定した帯域管理装置との帯域予約要求および予約要求結果の送受信を行なうことを特徴とするフレーム転送制御システムの帯域管理方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネット等、広域ネットワークにおけるコネクションレス型のフレーム／パケット転送技術に係わり、特に、帯域管理装置を用いた品質保証型のフレーム転送を効率良く行なうのに好適な帯域管理方法および帯域管理システムに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】インターネット等、広域ネットワークにおけるコネクションレス型の転送技術に関しては、パケットのクラス分けを行ない、品質保証を要求されたパケッ

トのみを優先的に転送する技術が知られている。このようなコネクションレス型のフレーム転送網において品質保証を行なう場合、帯域管理装置を用い、保証対象のパケット（優先パケット）の転送用に帯域を優先的に確保している。尚、優先パケットの転送用に確保された帯域であっても、優先パケットの転送が行なわれない場合、その帯域を非優先パケットに割り当てることができる。これにより、帯域確保した状態で帯域の使用率を高く保持することが可能となり、その結果、トラヒック全体の転送コストを削減できる。

【0003】また、品質保証対象の優先パケットのクラス分けは、通信端末装置（エッジノード）において高優先順位を付与することにより行なわれる。そして、この高優先順位に基づき、各中継ノード（コアノード）は、優先制御することにより、転送遅延を抑制することができる。しかし、このような優先制御だけでは、優先パケット数が増加した場合、品質劣化が生じる。従って、帯域管理装置により、優先パケット（フレーム）のリソース使用率を一定値以下に抑制している。この帯域管理装置は、通信端末装置に対するアドミッション制御機能とコアノードのリソース管理機能を有する。

【0004】以下、このような帯域管理装置を設けた従来の通信網の説明を行なう。図4は、従来の帯域管理装置を用いたフレーム転送網例を示すブロック図である。本例のフレーム転送網2A'は、複数の帯域管理装置4A～4Dを、パケットの中継を行なう中継ノードとしての各パケット転送ノード（以下、転送ノードと記載）2J'～2M'毎に分散配置したものであり、通信端末装置（#1）2B～（#6）2G間でのパケット通信時、通常のシグナリング手順と同様、ホップバイホップに、帯域リソースを確保する。

【0005】図5は、図4におけるフレーム転送網での転送動作例を示すシーケンス図である。転送ノード5Aは、帯域管理装置5Bと、パケット終端機能5Cおよびパケット生成機能5Jを有し、コネクションレス型のフレーム転送網上に配置されている。また、帯域管理装置5Bは、帯域予約命令終端機能5Dと、帯域予約回答生成機能5E、品質解析機能5F、予約要求状態管理機能5G、他ノード帯域予約要求生成機能5H、他ノード帯域予約要求回答終端機能5Iを具備している。

【0006】このような構成において、他の転送ノード、もしくは、図4における通信端末装置（#1）2B～（#6）2Gから、パケットが転送されてくると、転送ノード5Aは、パケット終端機能5Cにより、このパケットを終端する。そして、パケット終端機能5Cは、この帯域予約要求パケットを受信すると（5K）、このパケットが帯域予約要求パケットであることを判別し（5L）、帯域予約要求パケットに記述されている帯域予約命令を帯域管理装置5Bに通知する（5M）。

【0007】帯域管理装置5Bは、パケット終端機能5

Cからの帯域予約命令の通知を、帯域予約命令終端機能5Dにより受け取り、この帯域予約命令終端機能5Dは、帯域予約命令(要求帯域幅と送信先アドレス、送信元アドレス、および転送経路情報)を、品質解析機能5Fに転送する(5N)。品質解析機能5Fは、帯域予約命令終端機能5Dからの帯域予約命令を受信すると(5O)、図示していない帯域使用率管理DB(データベース)により、自転送ノード(転送ノード5A)において、帯域予約命令で通知された要求帯域幅の予約が可能かを判断する(5P)。

【0008】品質解析機能5Fは、予約可能であれば、自転送ノード帯域予約完了通知と、要求帯域幅、送信先アドレス、送信元アドレス、および、転送経路情報を、予約要求状態管理機能5Gに通知する(5Q)。尚、予約不可能であれば、自転送ノード帯域予約却下通知と、送信先アドレス、送信元アドレス、および、転送経路情報を、予約要求状態管理機能5Gに通知する。

【0009】予約要求状態管理機能5Gは、品質解析機能5Fから自転送ノード帯域予約完了通知を受け取ると(5R)、他ノード帯域予約要求生成機能5Hに、要求帯域幅、送信先アドレス、送信元アドレス、および、転送経路情報を通知し(5S)、その後、他ノードからの帯域予約要求の回答を待つ。尚、品質解析機能5Fから自転送ノード帯域予約却下通知を受け取った場合、予約要求状態管理機能5Gは、帯域予約回答生成機能5Eに、要求帯域幅、送信先アドレス、送信元アドレス、転送経路情報、および、予約却下通知を通知する。

【0010】他ノード帯域予約要求生成機能5Hは、予約要求状態管理機能5Gから、送信先アドレス、送信元アドレス、転送経路情報、および、要求帯域幅を受け取ると、転送経路情報に自ノードのアドレスを追加し、この自ノードのアドレスを追加した転送経路情報と、送信先アドレス、送信元アドレス、および、要求帯域幅を記述した他ノード帯域予約要求命令を、転送ノード5Aのパケット生成機能5Jに通知する(5T)。パケット生成機能5Jは、他ノード帯域予約要求生成機能5Hから通知された(5U)送信先アドレスに基づき、次の転送ノードを解析し、送信元アドレスと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅を記述した他ノード帯域予約要求パケットを生成し(5V)、送信する(5W)。

【0011】転送ノード5Aのパケット終端機能5Cにおいて終端されたパケットが、他ノード帯域予約回答パケットの場合は(5X)、パケット終端機能5Cは、制御パケットの判別により、他ノード帯域予約回答を判別し(5Y)、パケットに記述されている帯域予約回答通知を、帯域管理装置5Bの他ノード帯域予約回答終端機能5Iに通知する(5Z)。パケット終端機能5Cからの帯域予約回答通知を受けた他ノード帯域予約回答終端機能5Iは、この帯域予約回答通知から、送信元アドレ

スと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅、並びに帯域予約要求回答を抽出し、予約要求状態管理機能5Gに通知する(5a)。

【0012】予約要求状態管理機能5Gは、他ノード帯域予約回答終端機能5Iから受信した(5b)帯域予約回答が予約完了通知であれば、送信元アドレスと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅、並びに予約完了通知を、帯域予約回答生成機能5Eに通知する(5c)。尚、帯域予約回答が予約却下通知であれば、送信元アドレスと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅、並びに予約却下通知を、帯域予約回答生成機能5Eに通知すると共に、品質解析機能5Fに、要求帯域幅および予約却下通知を送信する。

【0013】予約要求状態管理機能5Gから送信元アドレスと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅、並びに、予約完了通知もしくは予約却下通知の予約要求結果を受信した帯域予約回答生成機能5Eは、受信した転送経路情報から自ノードのアドレスを削除し、転送ノード5Aのパケット生成機能5Jに、送信元アドレスと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅、並びに、予約要求結果を記述した帯域予約要求回答命令を通知する(5d)。

【0014】パケット生成機能5Jは、帯域予約回答生成機能5Eから送信元アドレスと送信先アドレス、および、転送経路情報と要求帯域幅、並びに予約要求結果を受信すると(5e)、受信した転送経路情報に基づき、自ノードに帯域予約要求パケットを送信した転送ノードのアドレスを解析し、そのアドレスを宛先アドレスとして、予約要求結果を記述した帯域予約要求回答パケットを生成して(5f)、送信する(5g)。

【0015】このように、図4に示す構成、つまりフレーム転送網2A'において、複数の帯域管理装置4A~4Dを各転送ノード2J'~2M'毎に分散配置した構成では、転送ノードの帯域リソースを個別に管理できる。しかし、制御用トラヒックの増加や制御遅延の増大などの問題を有する。すなわち、このような構成でのコネクショントラヒック型フレーム転送網では、あるフレームの転送に対して品質保証を行なう場合には、このフレームを中継する全ての転送ノードの各帯域管理装置に制御要求を通知する必要があり、制御用フレームの転送によるトラヒックが増加するという問題があった。

【0016】また、帯域管理装置により送受信される制御フレームは、各帯域管理装置が設置されている転送ノードを経由して、帯域管理装置に送受信され、そして、転送ノードにおいて、同一プロセッサにより、ユーザパケットの転送や、ユーザパケットと制御パケットとの識別、および、帯域管理処理を行なうため、それらの処理負荷により、ユーザパケット転送の性能が低下するという問題があった。

【0017】このような問題に対処する技術として、帯

帯域管理装置を、網全体に一つだけ配置させたものが提案されている。この技術においては、帯域管理装置の機能は、転送ノードでの優先制御機能には直接的には影響を与えないので、転送ノードから分離して一箇所に集約する。そして、送信元の通信端末装置は、帯域管理装置に帯域要求を行ない、帯域管理装置は、転送経路上の全ての転送ノードの帯域を予約し、送信元の通信端末装置に回答する。転送ノードは、優先制御のみを行なう。しかし、この技術では、図4で示した分散構成での問題を解決できる反面、帯域管理装置の制御負荷が増大する。

【0018】すなわち、このような構成のコネクション型フレーム転送網では、あるフレームの転送に対して品質保証を行なう場合には、このフレームを中継する全ての転送ノードの帯域を予約するために、帯域管理装置に制御要求を通知する必要がある、制御用フレームの転送によるトラヒックが、帯域管理装置に集中するという問題があった。また、コネクション型フレーム転送網が大規模化した際に、転送ノードの数の増加に従い、帯域管理装置で保持して管理すべき転送ノードの帯域使用状況、および、転送経路情報が増大するという問題があった。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】解決しようとする問題点は、従来の技術では、コネクション型フレーム転送網において、帯域管理装置による帯域管理を効率良く行なうことができない点である。本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、帯域管理装置を用いてフレーム（パケット）転送の品質保証を行なコネクション型フレーム転送網の性能を向上させることを可能とするフレーム転送制御システムおよびその帯域管理方法を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のフレーム転送制御システムおよびその帯域管理方法は、図1～図3で示すように、複数の中継ノードを介してコネクションレス型でのパケットのフレーム転送を行なうと共に、パケットのフレーム転送に使用する帯域の確保を行なう帯域管理装置を具備したフレーム転送制御システムにおいて、全ての中継ノード（転送ノード（#1）2J～（#4）2M）を、それぞれ2以上の中継ノードからなる複数のブロック（ブロック#1、#2）に分け、各ブロック毎に1つの帯域管理装置（帯域管理装置（#1）2H、（#2）2I）を配置し、各帯域管理装置のそれぞれに、自ブロック内の各中継ノードでのパケットの転送経路を決定する手段（経路解析機能1D）と、自ブロック内の各中継ノードでのパケットの転送用帯域を確保する手段（品質解析機能1F、予約要求状態管理機能1H）と、自ブロックからパケットを転送する先の他ブロックに配置された帯域管理装置を特定し、この特定した帯域管理装置との帯域予約要求およ

び予約要求結果の送受信を行なう手段（帯域予約要求パケット終端機能1B、帯域予約要求回答パケット生成機能1C、ブロック外帯域予約要求パケット生成機能1I、ブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1J、予約要求状態管理機能1H）とを設け、ブロック単位で、帯域管理装置によるパケットの転送経路の決定と転送用帯域の確保を行なうことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1は、本発明のフレーム転送制御システムの本発明に係る構成の一実施例を示すブロック図であり、図2は、図1における帯域管理装置の構成例を示すブロック図である。本図2において、帯域管理装置a1Kと帯域管理装置b1Aおよび帯域管理装置c1Nは、それぞれ、帯域管理装置b1Aで示す同じ内部構成を有している。

【0022】帯域管理装置b1Aは、帯域予約要求パケット終端機能1B、帯域予約要求回答パケット生成機能1C、経路解析機能1D、経路情報DB1E、品質解析機能1F、帯域使用率管理DB1G、予約要求状態管理機能1H、ブロック外帯域予約要求パケット生成機能1I、ブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1Jから構成され、図1に示すコネクションレス型フレーム転送網2A上に配置されている。

【0023】このような構成において、他の帯域管理装置または通信端末装置から、帯域管理装置b1Aに転送されてきた帯域予約要求パケットは、帯域予約要求パケット終端機能1Bにおいて終端される。帯域予約要求パケット終端機能1Bは、転送されてきたフレーム（パケット）から、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレス、および、要求送信元アドレスを抽出し、経路解析機能1Dに通知すると共に、要求帯域幅を抽出し、品質解析機能1Fに通知する。

【0024】経路解析機能1Dは、帯域予約要求パケット終端機能1Bから通知された送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスを用いて、経路情報DB1Eを参照することにより、転送経路となるブロックの特定を行ない、自ブロック内については転送ノードのアドレスを、他ブロックについては帯域管理装置のアドレスを抽出する。そして、品質解析機能1Fに、自ブロック内の転送ノードのアドレスを通知し、また、予約要求状態管理機能1Hに、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求送信元アドレス、自ブロック内の転送ノードのアドレス、他ブロックの帯域管理装置のアドレスを通知する。

【0025】品質解析機能1Fは、帯域予約要求パケット終端機能1Bから要求帯域幅を、また、経路解析機能1Dから転送ノードアドレスを通知されると、帯域使用率管理DB1Gにより、アドレスを通知された全ての転送ノードに対して要求帯域幅の予約が可能か判断する。

そして、予約要求状態管理機能1Hに、予約可能であればブロック内予約完了通知と要求帯域幅を、また、予約不可能であればブロック内予約却下通知を送信する。

【0026】予約要求状態管理機能1Hは、経路解析機能1Dからはブロック内転送ノードアドレスと他ブロックの帯域管理装置アドレスを、また、品質解析機能1Fからは予約要求結果を通知される。そして、予約された他ブロック帯域管理装置アドレスが空でない場合で、かつ、予約要求結果がブロック内予約完了通知であれば、ブロック外帯域予約要求パケット生成機能1Iに、要求帯域幅、他ブロック帯域管理装置アドレスを通知した後、ブロック外からの帯域予約要求の回答を待ち、また、予約要求結果がブロック内予約却下通知であれば、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求元アドレス、要求帯域幅、予約却下通知を送信する。

【0027】さらに、予約要求状態管理機能1Hは、予約された他ブロック帯域管理装置アドレスが空の場合で、かつ、予約要求結果がブロック内予約完了通知であれば、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求元アドレス、要求帯域幅、予約却下通知を送信し、また、予約要求結果がブロック内予約却下通知であれば、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求元アドレス、要求帯域幅、予約却下通知を送信する。

【0028】ブロック外帯域予約要求パケット生成機能1Iは、予約要求状態管理機能1Hから他ブロック帯域管理装置アドレスと帯域予約要求を通知されると、この他ブロック帯域管理装置アドレスを宛先にして、帯域予約要求パケットを生成し、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求帯域幅を記述した帯域予約要求パケットを生成して、例えば、帯域管理装置c1Nに送信する。

【0029】帯域管理装置c1Nは、帯域予約要求パケット終端機能1Oを介して受信した帯域予約要求パケットに対応する処理を行ない、その結果を、帯域予約要求回答パケット生成機能1Pを介して帯域管理装置b1Aのブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1Jに通知する。ブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1Jは、帯域管理装置c1Nの帯域予約要求回答パケット生成機能1Pから帯域予約要求回答パケットを受信すると、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求帯域幅、要求送信元アドレス、帯域予約要求回答を抽出し、予約要求状態管理機能1Hに通知する。

【0030】予約要求状態管理機能1Hは、ブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1Jから、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要

求帯域幅、要求送信元アドレス、帯域予約要求回答が通知され、この帯域予約要求回答が予約完了通知であれば、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求元アドレス、要求帯域幅、予約完了通知を送信し、また、帯域予約要求回答が予約却下通知であれば、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求元アドレス、要求帯域幅、予約却下通知を送信すると共に、品質解析機能1Fに、要求帯域幅と予約却下通知を送信する。

【0031】帯域予約要求回答パケット生成機能1Cは、予約要求状態管理機能1Hから、送信通信端末装置アドレスと受信通信端末装置アドレスおよび要求元アドレス、要求帯域幅、予約要求結果が通知されると、要求元アドレスを宛先アドレスとした、予約要求結果を記述したパケットを送信する。以下、このような各構成要素を具備した帯域管理装置a1K, b1A, c1Nを用いた図1におけるフレーム転送網の構成と動作を説明する。尚、図1は、インターネット等、コネクションレス型のフレーム転送網上に広域のユーザプロトコル網を構成した例を示し、また、図1におけるフレーム転送網では、二つの帯域管理装置間での構成を示している。

【0032】図1において、コネクションレス型フレーム転送網2Aは、通信端末装置（図中、「通信端末装置#1」と記載）2B、通信端末装置（図中、「通信端末装置#2」と記載）2C、通信端末装置（図中、「通信端末装置#3」と記載）2D、通信端末装置（図中、「通信端末装置#4」と記載）2E、通信端末装置（図中、「通信端末装置#5」と記載）2F、通信端末装置（図中、「通信端末装置#6」と記載）2G、帯域管理装置（図中、「帯域管理装置#1」と記載）2H、帯域管理装置（図中、「帯域管理装置#2」と記載）2I、転送ノード（図中、「転送ノード#1」と記載）2J、転送ノード（図中、「転送ノード#2」と記載）2K、転送ノード（図中、「転送ノード#3」と記載）2L、転送ノード（図中、「転送ノード#4」と記載）2Mにより構成されている。

【0033】また、コネクションレス型フレーム転送網2Aは、ブロック（図中、「ブロック#1」と記載）2N、ブロック（図中、「ブロック#2」と記載）2Oという二つのブロックに分割されており、ブロック2Nには、通信端末装置2B, 2Cと帯域管理装置2Hおよび転送ノード2J, 2Kが配置され、ブロック2Oには、通信端末装置2D～2Gと帯域管理装置2Iおよび転送ノード2L, 2Mが配置されており、全ての装置はブロック2N、もしくは、ブロック2Oのどちらかのブロックに配置されている。

【0034】各装置の機能は次の通りである。通信端末装置2B～2Gは、フレームの送受信を行なうことで相



互通信を行なう。帯域管理装置2H、2Iは、ブロック#1、#2単位での各転送ノード2J～2Mの帯域使用状況管理と転送経路管理を行なう。転送ノード2J～2Mは、フレームの中継を行なう。

【0035】このような構成において、コネクションレス型フレーム転送網2Aの各装置には、次のように、アドレスが割り振られているものとする。

通信端末装置2B：BLOCK#11

通信端末装置2C：BLOCK#12

通信端末装置2D：BLOCK#21

通信端末装置2E：BLOCK#22

通信端末装置2F：BLOCK#23

通信端末装置2G：BLOCK#24

帯域管理装置2H：BLOCK#10

帯域管理装置2I：BLOCK#20

転送ノード2J：BLOCK#13

転送ノード2K：BLOCK#14

転送ノード2L：BLOCK#25

転送ノード2M：BLOCK#26

【0036】ここで、各装置の接続関係について説明する。コネクションレス型フレーム転送網2Aの中継部分は、転送ノード2J、転送ノード2K、転送ノード2L、転送ノード2Mから成り立っており、各転送ノード2J～2M間での接続関係は、転送ノード2Jと転送ノード2K、転送ノード2Kと転送ノード2L、転送ノード2Lと転送ノード2M、転送ノード2Mと転送ノード2Jとなっている。

【0037】コネクションレス型フレーム転送網2Aに接続されているのは、通信端末装置2B～2G、帯域管理装置2H、2Iであり、通信端末装置2Bと通信端末装置2Cは転送ノード2Jに、通信端末装置2Dと通信端末装置2Eは転送ノード2Lに、通信端末装置2Fと通信端末装置2Gは転送ノード2Mに、また、帯域管理装置2Hは通信端末装置2Bと通信端末装置2Cに、帯域管理装置2Iは通信端末装置2D～2Gにそれぞれ接続されており、そして、帯域管理装置2Hと帯域管理装置2I間も接続されている。

【0038】このような構成のコネクションレス型フレーム転送網2A上での、本発明のフレーム転送制御システムにより制御された通信シーケンスを、図3を用いて説明する。尚、通信端末装置2Cが、通信端末装置2Fに対するフレームの転送の際に、帯域1Mbpsの中継ノードの予約を行なうものとし、その転送経路は、通信端末装置2C→転送ノード2J→転送ノード2K→転送ノード2M→通信端末装置2Fとなるものとする。

【0039】この場合、帯域管理装置2Hは、図2に示す帯域使用率管理DB1Gに、転送ノード2Jおよび転送ノード2Kの帯域情報を記述しており、また、通信端末装置2Cから通信端末装置2Fへのフレーム転送の経路は、通信端末装置2C→転送ノード2J→転送ノード

2K→ブロック#2となるので、図2に示す経路情報DB1Eには、BLOCK#12からBLOCK#23へのパケット転送において、必要帯域予約の必要な装置のアドレスとして、BLOCK#13→BLOCK#14→BLOCK#26という情報を記述している。

【0040】図3は、図1におけるフレーム転送制御システムの本発明に係る制御動作例を示すシーケンス図である。本図3では、図2における3台の帯域管理装置での構成を示しているが、帯域管理装置a1Kを図1の通信端末装置2C、帯域管理装置b1Aを図1の帯域管理装置2H、帯域管理装置c1Nを図1の帯域管理装置2Iに対応付けて説明する。

【0041】図1の通信端末装置2Cが通信端末装置2Fにフレーム転送を行なう際に、経路上の帯域1Mbpsを予約する場合、図1の通信端末装置2C（帯域管理装置a1K）は、帯域管理装置b1A（図1の帯域管理装置2H）に帯域予約要求パケットを送信する（3A）。このパケットには、送信側の図1の通信端末装置2Cのアドレス（BLOCK#12）と、受信側の図1の通信端末装置2Fのアドレス（BLOCK#23）、および、要求帯域幅1Mbpsが記述されている。

【0042】帯域管理装置b1Aでは、帯域予約要求パケット終端機能1Bにおいて、図1の通信端末装置2C（帯域管理装置a1K）からの帯域予約要求パケットを受信すると（3B）、要求元アドレス（BLOCK#12）と、送信元の通信端末のアドレス、ここでは、図1の通信端末装置2Cのアドレス（BLOCK#12）、送信先の通信端末のアドレス、ここでは、図1の通信端末装置2Fのアドレス（BLOCK#23）、および、要求帯域幅1Mbpsを抽出する（3C）。そして、予約要求状態管理機能1Hに対して要求元アドレス（BLOCK#12）を通知し（3D）、また、経路解析機能1Dに対して、送信側の通信端末装置（図1の通信端末装置2C）のアドレス（BLOCK#12）と受信側の通信端末装置（図1の通信端末装置2F）のアドレス（BLOCK#23）を通知し（3E）、さらに、品質解析機能1Fに対して、要求帯域幅1Mbpsを通知する（3F）。

【0043】経路解析機能1Dでは、帯域予約要求パケット終端機能1Bから受信した（3G）、送信側の通信端末装置（図1の通信端末装置2C）のアドレス（BLOCK#12）と受信側の通信端末装置（図1の通信端末装置2F）のアドレス（BLOCK#23）とに基づき、図2の経路情報DB1Eに問合せを行ない、自ブロック内転送ノードアドレス情報としてBLOCK#13、#14を、また、他ブロック帯域管理装置アドレス情報としてBLOCK#20を解析する。そして、品質解析機能1Fに対して、自ブロック内転送ノードアドレス情報としてBLOCK#13、#14を通知し（3H）、また、予約要求状態管理機能1Hに対して、自ブ

ロック内転送ノードアドレス情報としてBLOCK#13、BLOCK#14を、また、他ブロック帯域管理装置アドレス情報としてBLOCK#20、送信側の通信端末装置2Cのアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置2Fのアドレス(BLOCK#23)を通知する(3I)。

【0044】品質解析機能1Fでは、経路解析機能1Dから受信した(3J)自ブロック内転送ノードアドレス情報BLOCK#13、#14と、帯域予約要求パケット終端機能1Bから受信した(3K)要求帯域幅1Mbpsに基づき、図2の帯域使用率管理DB1Gに問合せ、帯域予約判断を行ない(3L)、予約可能であれば、予約を行なうと共に、予約結果として自ブロック内帯域予約完了通知を生成し、また、予約不可能であれば、予約結果として自ブロック内帯域予約却下通知を生成し、予約要求状態管理機能1Hに対して、要求帯域幅1Mbpsと予約結果を通知する(3M)。

【0045】予約要求状態管理機能1Hでは、帯域予約要求パケット終端機能1Bから、要求元アドレス(BLOCK#12)を受信し(3N)、また、経路解析機能1Dから、自ブロック内転送ノードアドレス(BLOCK#13、BLOCK#14)と他ブロック帯域管理装置アドレス(BLOCK#20)および送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)と受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)を受信し(3O)、さらに、品質解析機能1Fから、帯域要求幅1Mbpsと予約結果(自ブロック内帯域予約完了通知、または、自ブロック内帯域予約却下通知)を受信する(3P)。

【0046】そして、予約結果が、自ブロック内帯域予約完了通知の場合、予約要求状態管理機能1Hは、ブロック外帯域予約要求パケット生成機能1Iに、他ブロック帯域管理装置アドレス(BLOCK#20)と、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、および、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbpsを通知し(3Q)、また、予約結果が、自ブロック内帯域予約却下通知の場合は、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに、要求元アドレスBLOCK#12と、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbps、および、予約結果を通知する(3Z)。

【0047】ブロック外帯域予約要求パケット生成機能1Iは、予約要求状態管理機能1Hから、他ブロック帯域管理装置アドレス(BLOCK#20)、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信

端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、帯域要求幅1Mbpsを受信すると(3R)、送信側の通信端末装置のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbpsを記述した帯域予約要求パケットを生成し(3S)、BLOCK#20の他ブロックの帯域管理装置c1N(図1の帯域管理装置2I)に対して送信する。

【0048】帯域管理装置c1N(図1の帯域管理装置2I)では、帯域管理装置b1A(図1の帯域管理装置2H)と同様に、帯域予約要求パケット終端機能1Oで、帯域管理装置b1Aのブロック外帯域予約要求パケット生成機能1Iからの通知を受信して(3U)、上述の動作を行ない、帯域予約要求回答パケット生成機能1Pから帯域管理装置b1Aに帯域予約要求回答パケットを送信する(3V)。

【0049】帯域管理装置b1Aでは、ブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1Jにより、帯域管理装置c1N(図1の帯域管理装置2I)から帯域予約要求回答パケットを受け取る(3W)。このパケットには、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbps、および、予約結果が記述されており、これらを、予約要求状態管理機能1Hに通知する(3X)。

【0050】予約要求状態管理機能1Hは、ブロック外帯域予約要求回答パケット終端機能1Jから受信した(3Y)予約結果が予約完了通知の場合は、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに対して、要求元アドレス(BLOCK#12)、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbps、予約結果を通知し(3Z)、また、予約結果が予約却下通知の場合は、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cに対して、要求元アドレス(BLOCK#12)、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbps、予約結果を通知すると共に、品質解析機能1Fに、自ブロック内転送ノードアドレス(BLOCK#13、BLOCK#14)、要求帯域幅1Mbps、予約帯域解放命令を通知する(3a)。

【0051】品質解析機能1Fは、予約要求状態管理機能1Hから、自ブロック内転送ノードアドレス(BLOCK#13、BLOCK#14)、要求帯域幅1Mbps、予約帯域解放を受信すると(3b)、図2の帯域使用率管理DB1Gに問い合わせ、予約した帯域の解放を行なう(3c)。また、帯域予約要求回答パケット生

成機能1Cは、予約要求状態管理機能1Hから、要求元アドレス(BLOCK#12)と、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbps、および、予約結果を受信すると(3d)、帯域予約要求回答パケットを生成する(3e)。

【0052】このパケットには、送信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2C)のアドレス(BLOCK#12)、受信側の通信端末装置(図1の通信端末装置2F)のアドレス(BLOCK#23)、要求帯域幅1Mbps、予約結果が記述され、帯域予約要求回答パケット生成機能1Cは、そのパケットを、BLOCK#12(送信側の通信端末装置、図1の通信端末装置2C)に対して送信する。このようにして、図1の通信端末装置2Cは、帯域予約要求に対する結果を受信することができる。

【0053】以上、図1～図3を用いて説明したように、本実施例のフレーム転送制御システムおよびその帯域管理方法では、コネクションレス型のフレーム転送網上に広域のユーザプロトコル網を構成する際に、フレーム転送網を複数のブロックに分割し、各ブロックに対応する帯域管理装置を設け、各帯域管理装置は、対応するブロック内を通過するフレームのユーザプロトコルの送受信アドレスから、自ブロック内において、フレームの中継ノードとなる転送ノードを全て特定し、この特定した転送ノード毎に、全ての出力リンクの帯域使用率を管理し、フレームの転送に要求される帯域の予約を行なう。また、各帯域管理装置は、ユーザプロトコルの送受信アドレスから、ブロック外のフレーム中継ノードとなる転送ノードを管理する帯域管理装置を特定し、この特定した他ブロック内の帯域管理装置に対して、帯域予約の要求を行なう。

【0054】このように、帯域管理装置に転送経路管理機能を持たせ、帯域管理装置を転送ノードと分離させ、さらに、この帯域管理装置を、複数のブロックに分割された広域フレーム転送網の内の各ブロック内に分散配置し、自ブロック内の各転送ノードの全ての出力リンクの帯域使用率を管理し、各転送ノードの帯域管理を集中的に行なう。このように、転送ノードと帯域管理装置を分離することができるので、転送ノードの負荷を低減することができ、また、ブロック内の複数の転送ノードに対する帯域管理を集中して行なうことができるので、制御トラヒックを低減することができる。

【0055】例えば、図3に示した本実施例の動作シーケンス例と、図5に示した従来技術の動作シーケンス例を比較すると、従来技術では、各転送ノード毎に一つの帯域管理装置が存在するため、帯域予約のための制御パケットのトラヒックが多くなる。また、制御パケットの処理を各転送ノード毎に行なうので、パケットを中継す

る転送ノードにおいて、制御パケットとユーザパケットの判別を行なうため、転送ノードの処理が複雑になる。これに対して、本例の技術では、帯域予約のための制御パケットのトラヒックを抑えられる。また、中継する各転送ノードの動作を単純化できる。

【0056】また、各帯域管理装置を網内に自由に配置することができるので、網の規模に係わらず、負荷分散を最適にした網の設計を行なうことが可能となる。すなわち、帯域管理装置が有する転送経路管理機能と、帯域管理機能の管理範囲を、広域フレーム転送網の一部の特定ブロック内に限定することにより、帯域管理装置の管理範囲を、広域フレーム転送網に応じて、設計時に任意に決定することが可能となる。また、帯域管理装置の転送経路管理機能において、ユーザプロトコルの送受信アドレスから、ブロック内の中継パケット転送モードと、ブロック外の中継パケット転送モードを管理する帯域管理装置を特定するので、帯域管理装置への処理負荷は、広域フレーム転送網の規模に依存しないこととなる。

【0057】尚、本発明は、図1～図3を用いて説明した実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、図1では、フレーム転送網を2ブロックに分け、それぞれに帯域管理装置を設けた構成、図2および図3では、3ブロックに帯域管理装置を分散配置した構成を示したが、さらに、4、5、・・・ブロックに分けて帯域管理装置を分散配置する構成としても良い。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、帯域管理装置による帯域管理を効率良く行なうことができ、帯域管理装置を用いてフレーム(パケット)転送の品質保証を行な大規模なコネクション型フレーム転送網の性能を向上させることが可能となり、かつ、コネクション型フレーム転送網において、帯域管理装置を自由に配置し、網の規模に係わらず、帯域管理に関する負荷の分散度合いを最適にした網の設計を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフレーム転送制御システムの本発明に係る構成の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1における帯域管理装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】図1におけるフレーム転送制御システムの本発明に係る制御動作例を示すシーケンス図である。

【図4】従来の帯域管理装置を用いたフレーム転送網例を示すブロック図である。

【図5】図4におけるフレーム転送網での転送動作例を示すシーケンス図である。

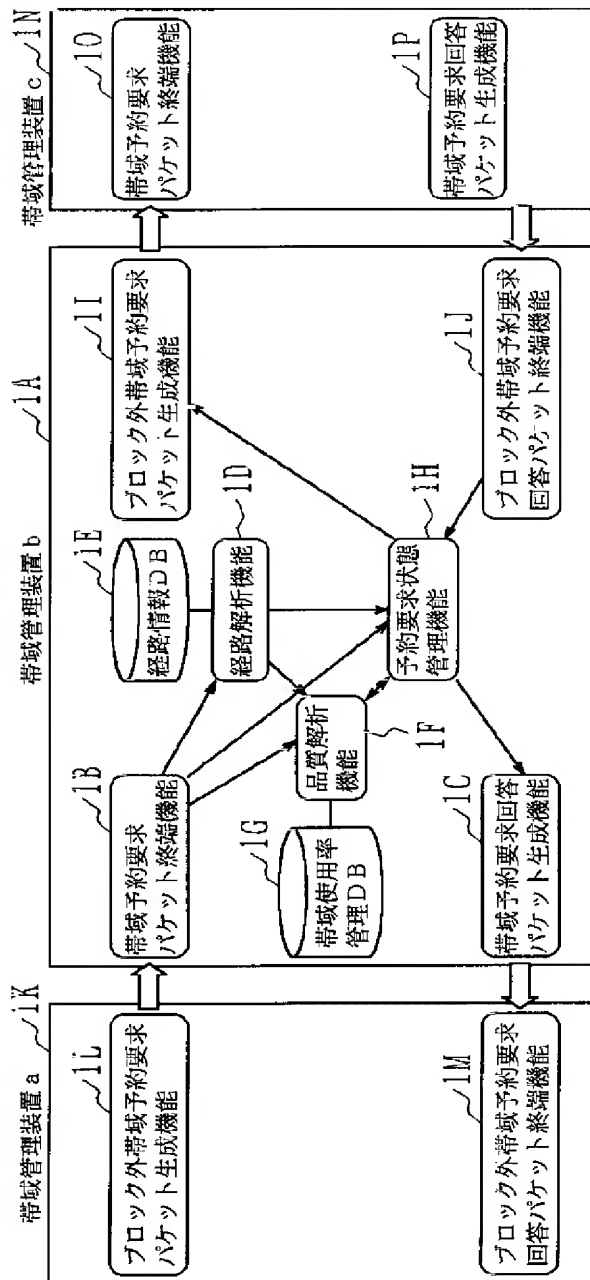
【符号の説明】

1A、1K、1N：帯域管理装置a、c、b、1B、1O：帯域予約要求パケット終端機能、1C、1P：帯域予約要求回答パケット生成機能、1D：経路解析機能、

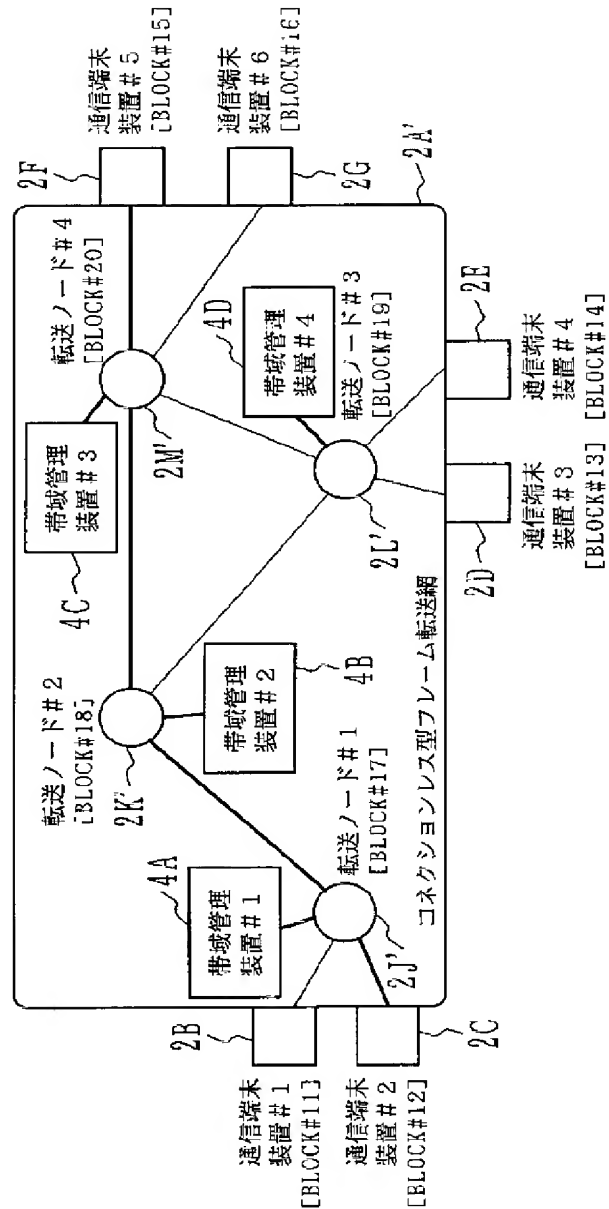
1E：経路情報DB、1F：品質解析機能、1G：帯域使用率管理DB、1H：予約要求状態管理機能、1I、1L：ブロック外帯域予約要求パケット生成機能、1J、1M：ブロック外帯域予約要求回答パケット生成機能、2A：コネクションレス型フレーム転送網、2B～2G：通信端末装置（#1）～（#6）、2H、2I：帯域管理装置（#1）、（#2）、2J～2M：転送ノード（#1）～（#4）、2N、2O：ブロック（#1）、（#2）、4A～4D：帯域管理装置（#1）～

（#4）、2A'：コネクションレス型フレーム転送網、2J'～2M'：転送ノード（#1）～（#4）、5A：パケット転送ノード、5B：帯域管理装置、5C：パケット終端機能、5D：帯域予約命令終端機能、5E：帯域予約回答生成機能、5F：品質解析機能、5G：予約要求状態管理機能、5H：他ノード帯域予約要求生成機能、5I：他ノード帯域予約要求回答終端機能、5J：パケット生成機能。

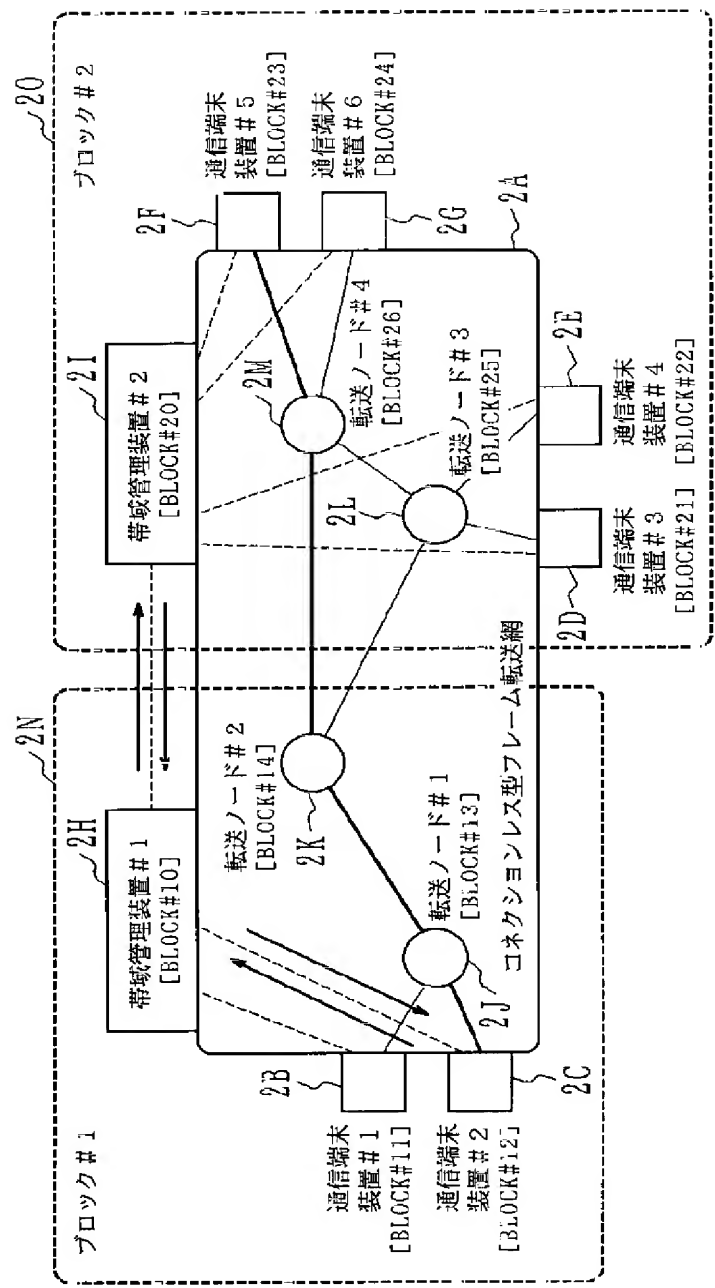
【図1】



【図4】

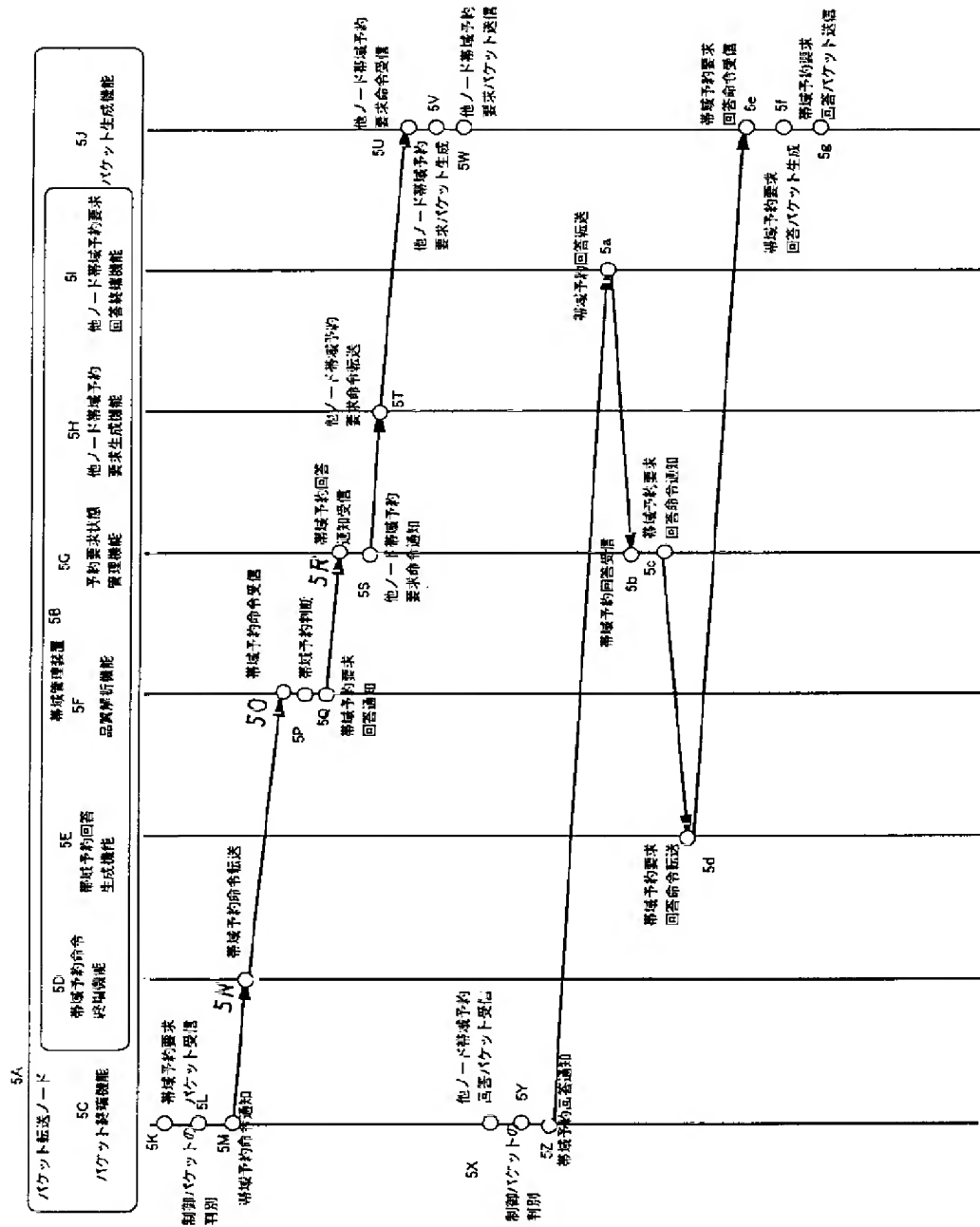


【図2】



[illegible]

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 原 博之

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内